

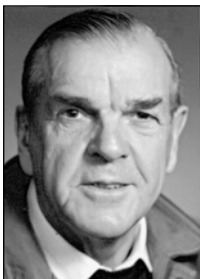
Mere end 50 år i Minervas tjeneste

Anders Kjær er en af de sidste store nulevende danske kemikere, der har været med siden midten af 1940'erne. Hans lange universitetskarriere sluttede i 1989, men der er stadig mange, der benytter sig af den unikke viden, han har samlet gennem et aktivt kemiliv

Af *Katrine Meyn, km@techmedia.dk*

Anders Kjær

- 1919: 10. august i Ribe
- 1943: Cand. polyt. i kemi, DTU
- 1943-44: Researchkemiker på Grindstedværket
- 1945-57: Amanuensis på Københavns Universitets kemiske laboratorium
- 1955: Dr.phil. Københavns Universitet
- 1957-68: Professor i organisk kemi, KVL
- 1968-89: Professor i organisk kemi, DTU
- 1946-47: Studieophold ved Squibb Institute i New Brunswick, USA hos professor Oskar Wintersteiner
Gentagne studieophold i USA og Australien
Har forelæst på alle kontinenter med undtagelse af Sydamerika
- 1961-63: Formand Kemisk Forening
Mangeårig aktivitet i diverse IUPAC råd og nævn, inklusive Bureauet
Mangeårig aktivitet inden for International Foundation for Science (IFS)
Medlem af Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab
Medlem af Akademiet for de Tekniske Videnskaber
Medlem af Det Kongelige Svenske Videnskabsakademi
Medlem af det tyske videnskabsakademi Leopoldina samt flere andre udenlandske selskaber
- 1959: ESSO-prisen
- 1959: Kaj Hansens Pris
- Flere udenlandske priser



Anders Kjær er fra 1919, men hans blik er stærkt som en ung mands. Et blik der afslører hans engagement for og hans kærlighed til faget. En interesse der opstod pga. en meget dygtig og indsigtfuld kvindelig kemilærer i gymnasiet.

- Hun gjorde faget nærværende og spændende og lagde meget vægt på den eksperimentelle del, fortæller Anders Kjær og fortsætter:

- Efter gymnasiet var jeg ikke i tvivl om, at jeg ville læse kemi. I 1943 blev jeg cand.polyt. på DTU, og derefter var jeg et år på Grindstedværket. Bortset fra det år har jeg været i universitetsverdenen hele mit liv.

- Når jeg kom til Grindstedværket, var det bl.a., fordi tyskerne lukkede universitetslaboratorierne, for at vi ikke skulle

fremstille sprængstoffer. Da jeg gerne ville arbejde med organisk syntese var Grindstedværket oplagt. Det producerede syntetiske lægemidler, bl.a. barbiturater, og jeg blev sat til at optimere synteserne.

- I 1945 vendte jeg tilbage til universitetsverdenen, hvor jeg havde to store læremestre. Den ene var Oskar Wintersteiner fra USA, den anden min universitetsprofessor K.A. Jensen. Ham var jeg nært knyttet til hele livet, også efter jeg forlod universitetet.

Penicillin som inspiration

Tilbage på Københavns Universitet var Anders Kjær fortsat optaget af syntese. Hans disputats byggede på tolv afhandlinger, som var bidrag til imidazolonerne kemi.

- Det var om at rive sig fri af de gamle læremestre og finde sit eget interesseområde. Da K.A. Jensen følte, jeg kunne stå på egne ben, slap han taget i mig, og min disputats var inspireret af mit ophold i Amerika.

- Da jeg i 1946-47 studerede hos Oskar Wintersteiner, arbejdede vi med penicillin-kemi, fortæller han.

Det arbejde havde en unik forhistorie. I efteråret 1940 var der nogle notiser i Nature om et mystisk stof, man i England havde isoleret fra nogle svampe. Pga. krigen blev al information derefter hemmeligholdt. I al stilhed blev den største kemiske indsats, der nogensinde er set, sat i gang i USA og England. Ca. 50.000 kemikere arbejdede syv dage om ugen med at opklare penicillinets struktur. Efter krigen blev al denne viden samlet i et bogværk redigeret af Oskar Wintersteiner. Man kan stadig finde megen interessant kemi gemt i den.

- Fagligt var det en betagende tid. På få år havde man nået de utroligste landvindinger. Penicillin er en heterocyklisk forbindelse, og det inspirerede mig til at arbejde med imidazolonerne, hvis ringsystemer minder lidt om penicillins, forklarer Anders Kjær.

Et liv med sennepsolier

K.A. Jensen var en velkendt svovlkemiker, og han inddrog Anders Kjær i sine organisk-kemiske svovlmæssige interesser. Anders Kjær's arbejde kom dog primært til at ligge på naturstoffronten, og sennepsolier blev hans store kærlighed de efterfølgende 40 år.

De skarpe stoffer, som findes i en lang række almindelige fødevarer som kål, peberrod, karse, radiser, er svovlforbindelser, nemlig i sennepsolier, RNCS. De har alle den skarpe smagskarakter og stammer fra glucosinolater (planteforstadier). Glucosinolaterne findes sammen med nogle enzymer, der spalter dem, hvorved der frigives sennepsolier.

- Området var spændende, næsten uopdyrket og potentielt vigtigt. Sennepsolier findes primært i den korsblomstrede familie. Vi satte ind med moderne metodik, som på det tidspunkt var papir- og gaschromatografi. Det gav os separation og kvantitative mål.

Jeg har altid været meget botanisk interesseret, og her kunne jeg kombinere min interesse for botanik med kemi. Da jeg begyndte arbejdet, kendte man seks-syv forskellige sennepsolier. Da jeg forlod området, var der ca. 100 kendte. Se mere om Anders Kjærs arbejde med sennepsolier på side 55.

- Vigtigheden bestod først og fremmest i forståelsen, men også stoffernes potentielle toksicitet er interessant. På KVL fik vi en del henvendelser om køer, der fik ædt vommen op af kålroer, der var blandet med rapsskrå. Fænomenet skyldes dannelsen af sennepsolier, fortæller Anders Kjær.

Spændende resultater med sennepsolier

I dag er der stor kommerciel interesse for området. I mange år har man vidst, at i egne af verden, hvor der spises store mængder kål, er hyppigheden af tarmkræft påfaldende lav. Skyldes det, at der er stoffer i kål, som forhindrer tarmkræften i at få fat, eller indeholder kål stoffer, der kan afgifte de giftige stoffer?

Arbejdet med forskellige kålarter har resulteret i, at en gruppe på John Hopkins University, Baltimore, Maryland, har isoleret den tidligere kendte sennepsolie sulphoraphan, $\text{CH}_3\text{S}(\text{O})(\text{CH}_2)_4\text{NCS}$, fra broccoli og overraskende fastslået en stærk aktiverende virkning på de enzymer, som afgifter giftige stoffer, vi indtager med maden. Enzymerne afgifter f.eks. benzopyrener, som man bl.a. får ind med tobaksrøg. De ellers kræftinducerende stoffers virkning nedsættes væsentligt, inden de når at lave ravage. I USA er der nu opstået et kæmpemarked for broccoli-produkter.

Kemosystematik og biosyntese

- I 1960'erne begyndte min interesse for kemosystematik. I hvilket omfang kan glucosinolater bruges til at klassificere planter?

- Det er enten eller. Enten kan de dannes, eller også kan de ikke. Sennepsolierne forekommer i forskellige familier (de fleste dog den korsblomstrede), og hvordan er disse familier udviklet i forhold til hinanden? Er de spaltet ud fra hinanden, har de samme forfædre osv.?

- Jeg har uddannet en lang række elever i den tradition, og en del fortsætter det arbejde med stor dygtighed.

- En anden åbenbar interessant opgave, der fortsætter på KVL, er biosyntesen af stofferne. Hvordan opstår stofferne i planterne, ad hvilke veje producerer de levende celler dem? Afdelingen for plantebiologi på KVL arbejder dygtigt og energisk med den problemstilling.

- I min tid på DTU havde jeg megen licentiatundervisning. Men jeg har også haft forskellige kurser. Et semester gennemgik jeg i videregående organisk kemi totalsynteserne af stryknin og morfin. Jeg gennemgik dem for at vise, hvor faget står nu, og hvad man kan. Et andet semester brugte jeg på at undervise i biosyntese. Hvordan griber man det an, når man skal finde ud af, hvordan planterne bruger deres laboratorium? Begge dele har jeg haft glæde af.

En høj produktion

Sideløbende med alt dette har Anders Kjær adskillige berøringsflader med andre aspekter af kemien. I løbet af karrieren har han publiceret ca. 260 afhandlinger og tidsskriftsartikler. Den første kom i 1942 og havde K.A. Jensen som medforfatter. Af emner kan bl.a. nævnes stereokemien, hvor han egentlig altid har haft undersøgelser i gang. F.eks. nogle meget principielle omkring bestemmelse af absolutkonfigurationer.

Bikaverin

Og så de små sjove historier. F.eks. hvordan det slovakiske antibiotikum Bikaverin fik sit navn. Det stammede fra en

svamp, isoleret og oprenset af nogle slovakiske mikrobiologer. Under en middag med disse blev navngivningen diskuteret. Pigmentet havde en flot dybrød farve og var indtil da blevet kaldt »det røde pigment«.

- Min nyligt afdøde kone og jeg skulle til at publicere vores arbejde og havde brug for et navn. Til maden drak vi en ungarsk vin »Egri Bikaver«. På ungarsk betyder bikaver tyreblod. Jeg syntes vores pigment havde samme farve, og vi besluttede at give det navnet bikaverin.

Odense Marcipanfabrik

Ved fremstilling af marcipan knuser man mandler. Det gav på et tidspunkt Odense Marcipanfabrik problemer med en uønsket bitter smag. Normalt udvaskes bitterstoffet (glucosidet amygdalin) fra mandelmassen. Fabrikken havde problemer, fordi massen udviklede ny bitterhed, når den stod og hvilede.

Det viste sig, at der syntetiseres benzylglucosid. Benzaldehyd frigives fra marcipanen, og noget af den reduceres til benzylalkohol. Kombinationen af benzylalkohol, emulsin i mandler og fri glucose katalyserer foruden spaltning også syntese af glucosider, så der dannes det meget bitre benzylglucosid.

Konsulent m.m.

- Efter jeg stoppede på DTU i 1989, var jeg i ti år tilknyttet Novo som løss konsulent. Jeg syntes, jeg var nødt til at stoppe, da jeg blev 80. Jeg var involveret i forsøget på at finde nye antibiotika vha. et stort screeningsprogram. Vores opgave var at lave strukturoptegningen og nogle gange biosyntesen af egnede kandidater.

- Det var meget svært at slippe. Mine tidligere elever og kollegaer er så venlige stadig at sende mig forskellige artikler, spørgsmål m.v.

- Når jeg ser tilbage, har det mest udfordrende og spændende arbejde været sennepsolierne. Det arbejde har jeg stået mest alene med. Og nydt den faglige pionertilværelse.

Vidtfavnende

Ud over alt dette har Anders Kjær været medlem af utallige råd og nævn, se boksen ved billedet. Arbejdet inden for IFS er noget af det, der har ligget ham mest på sinde. IFS er non-governmental og får primært sine midler fra videnskabelige akademier. Formålet er at støtte lovende unge videnskabsmænd i U-landene ved at hjælpe dem med apparatur, kongresbesøg, betalt studieophold osv., under forudsætning af at de efter endt uddannelse vender tilbage til deres hjemland. Et rent idealistisk foretagende, men meget kendetegnende for Anders Kjær.

Nyt om rhodiumkatalyse

P. Andrew Evans har fremstillet komplekset $((\text{CH}_3\text{O})_3\text{P})_3\text{RhCl}$

og vist, at det er et godt supplement til Wilkinsons katalysator

$((\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P})_3\text{RhCl}$

Det er ikke nemt at vurdere - på det foreliggende grundlag - om Evans katalysator vil blive lige så berømt som Wilkinsons.

Bos

ROUHI, A.M. 2001: Rhodium catalysis is on a roll. It's enabling regioselective and enantiospecific allylic substitutions, and more. *Chemical & Engineering News*. 6. august: 39.